

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number :

63-274355

(43)Date of publication of application : 11.11.1988

(51)Int. Cl.

H02K 37/14

(21)Application number : 62-108143 (71)Applicant : MINEBEA KK

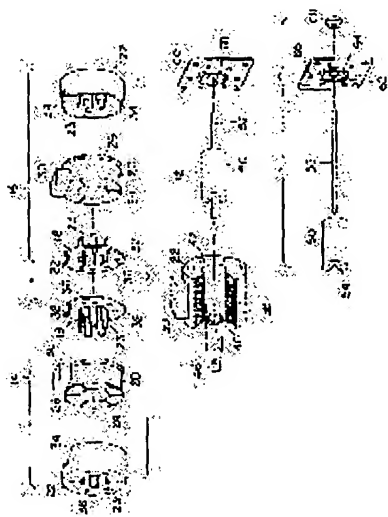
(22)Date of filing : 01.05.1987 (72)Inventor : MATSUSHITA KUNITAKE  
SAKUMA HIROSHI  
YAMAWAKI TAKAYUKI  
YOSHIKURA HISAFUMI  
SANO HIROSHI  
SUZUKI YUZURU  
TORII MICHIIRO

## (54) STEPPING MOTOR

### (57)Abstract:

PURPOSE: To improve the workability of assembly by filling a resin under the state in which each stator yoke and toroidal coils are all combined, and unifying the stator yokes and toroidal coils while also molding an end plate.

CONSTITUTION: A stator has stator units 14, 16. Each stator unit 14, 16 respectively consists of internal stator yokes 18, toroidal coils 20 and external stator yokes 22. The stator yokes 14, 16 are combined at positions where pole teeth thereof are displaced at  $90^\circ$  at an electrical angle, and resins 38 are injection-molded into the stator yokes, thus mutually joining and unifying the stator yokes. One end plate 40 is also molded in a monolithic manner with the resin at the same time, and a plurality of resin protrusions 42 for fixing are shaped to the edge face of the external stator yoke on the side reverse to the end plate 40. A bearing receiving section 44 is formed at the center of the end plate 40 made of the resin, and a bearing 46 is fitted to the section 44.



---

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's  
decision of rejection]

[Kind of final disposal of  
application other than the  
examiner's decision of rejection or  
application converted registration]

[Date of final disposal for  
application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against  
examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against  
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C) ; 1998, 2003 Japan Patent Office

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭63-274355

⑬ Int. Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和63年(1988)11月11日

H 02 K 37/14

7829-5H

審査請求 未請求 発明の数 1 (全6頁)

⑮ 発明の名称 ステッピングモータ

⑯ 特 願 昭62-108143

⑰ 出 願 昭62(1987)5月1日

⑱ 発 明 者 松 下 晋 武 静岡県磐田郡浅羽町浅名1743-1 ミネベア株式会社開発技術センタ内

⑲ 発 明 者 佐 久 間 洋 静岡県磐田郡浅羽町浅名1743-1 ミネベア株式会社開発技術センタ内

⑳ 発 明 者 山 脇 幸 之 静岡県磐田郡浅羽町浅名1743-1 ミネベア株式会社開発技術センタ内

㉑ 発 明 者 由 倉 尚 史 静岡県磐田郡浅羽町浅名1743-1 ミネベア株式会社開発技術センタ内

㉒ 出 願 人 ミネベア株式会社 長野県北佐久郡御代田町大字御代田4106番地-73

㉓ 代 理 人 守 友 幸 夫

最終頁に続く

明 細 書

1. 発明の名称

ステッピングモータ

2. 特許請求の範囲

1. ロータ軸を中心とする円筒面内で軸方向に突出する多数の磁極面を備えたステータヨークが2個、間に環状コイルが介在し磁極面同士が互いに食い違い合い外面側が実質的に閉磁路となるように対向して組み合わせ、それを2組重ねて結合した構造のステータ内に、永久磁石ロータを組み込んだモータにおいて、ステータは、ステータヨークで囲まれた環状部分の空腔に樹脂をモールドすることにより各構成部材が互いに結合一体化されると共に、一方の消磁面も同時に樹脂成形され、他方のフランジ板は中央の軸受と外縁に形成した複数の固定用穴とを備え、樹脂モールド時にステータ溝部に形成した複数の樹脂突起を前記固定用穴に嵌め該突起を成形させて固定したことを特徴とするステッピングモータ。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

この発明は、所定の位置に配置した4個のステータヨークと2個の環状コイルとを樹脂モールドによって一体的に結合すると共に一方の消磁面も同時に樹脂で成形してステータを構成し、モールド時にステータ端部に形成した樹脂突起を利用して他方のフランジ板を固定したPM(永久磁石)型ステッピングモータに関する。(従来の技術)

従来のPM型ステッピングモータの代表的な例は、ロータ軸を中心とする円筒面上でその軸方向に互いに食い違い合うように等間隔で突出した磁極面を有する2個のステータヨークと、その2個のステータヨーク間に介在する環状コイルとによってステータユニットを構成し、ステータユニットを2組、それらの磁極面が電気角で90度変位した位置で結合してステータとし、その内部に永久磁石ロータを組み込んだ構造である。

各ステータヨークは接合部から押戻され、一般には鉄板をプレス加工し内側に多数の磁極歯を一体的に成形したものであり、加工による機械面で劣化した磁気特性を回復するため、その後熱処理を施す場合もある。ステータユニットを構成する2種のステータヨークは、間にコイルが介在し両磁極歯同士が互いに食い違い合い且つ外周側が実質的に閉磁路となるように、例えば一方を張状、他方をカップ状として同軸上で組み合わされる。

ステータの両側にはそれぞれ軸受を有する端板とフランジ板が取り付けられ、ステータ内のロータはそれら両軸受により回転自在に支承される。

(発明が解決しようとする問題点)

ステータは、各ステータヨークを順次位置合わせして摺接あるいはカシメ等により結合することにより組み立てられていた。つまりステータヨーク同士の接合部には突起と欠あるいは切欠き等が形成され、それらによって円周方向の

位置合わせを行った状態でステータヨークを積み重ねて結合し、また次のステータヨークを重ねて結合する作業が繰り返されていた。このため摺接やカシメ等の固着作業の際に内側の磁極歯が変形したり、それに加えて各ステータヨークを積み重ね組み立てる毎に誤差が累積し、寸法精度の悪化、特に径方向のずれの増大を招き、モータ特性が不均一となる欠点があった。

またステータヨークをはじめとする多数の構成部材を順次位置合わせして積み重ねその精度固着する作業が必要なため、固着箇所が多いこととも相俟て組み立て作業性が悪い欠点もあった。

しかも特に摺接等の場合には、飛散した溶接屑が内部に残留することがあり、モータ組み立て後その溶接屑等により回転不良が生じることもあった。

この発明の目的は、組み立て作業性が良く、しかも高精度で組み立てることができ、モータ性能のばらつきが少なくなり且つトルクの増大

を図ることができるようなステッピングモータを提供することである。

(問題点を解決するための手段)

この発明は、ロータ軸を中心とする円筒内面に軸に平行な方向に突出する多数の磁極歯を備えたステータヨークが2個、間に環状コイルが介在し磁極歯同士が互いに食い違い合い外周側が実質的に閉磁路となるように対向して組み合わされ、それを2個重ねて結合した構造のステータ内に永久磁石ロータを組み込んだ構造のP<sub>N</sub>型ステッピングモータを前提としている。

この発明の特徴はこのようなステッピングモータにおけるステータの構造にある。即ちこのステータは、ステータヨークで囲まれた環状部分の空隙に樹脂を充填することにより所定の位置で保持されている各構成部材を互いに結合一体化すると共に、一方の端板も同時に樹脂で成形されており、他方のフランジ板は中央の軸受と外側に形成した複数の固定用穴とを備え、樹脂モールド時にステータ端部に形成した複数の

樹脂突起を前記固定用穴に嵌め、その突起先端部を成形させて固定した構造をなしている。

より好ましい実施態様としては、フランジ板にステータ内径に合致した位置合わせ用の取付突起部を形成しておき、その環状突出部をステータ内径部に嵌め込むことにより両側の軸受の中心を一致させる構成がある。

(作用)

各ステータヨークは一度の位置合わせと、一度のインジェクション・モールドで結合一体化され、同時に一方の端板も成形される。このため組み立て工数が少なく作業性は極めて良好となるし、なによりも累積誤差が発生しない。

またモールド時に正確な内径寸法を持つ丸棒状の治具を使用し、内径を基準としてステータロータを組み合わせ結合一体化できるため、ロータ外周面とステータ内周面の空隙が全面にわたって均一となる。このためモータ特性のばらつきが少なくなると共に前記空隙を更に小さくすることが可能となりモータ特性、特にトル

クのより一層の増大を図れる。

(実施例)

第1図はこの発明によるステッピングモータの一実施例を示す組み立て説明図であり、第2図はその内部構造を示す断面図である。

このステッピングモータは、基本的には従来のものと同様、ステータ10とロータ12とから構成される。ステータ10は第1および第2のステータユニット14、16を有する。

各ステータユニット14、16は、それぞれ内側ステータヨーク18と環状コイル20および外側ステータヨーク22からなる。ステータヨーク18、22は、いずれもロータ軸を中心とする円筒筒内で軸に平行な方向に突出する多数の磁極歯23を等間隔に形成した物磁柱体であり、内側のステータヨーク18は板状であるのに対して外側のステータヨーク22はカップ状になっている。

環状コイル20は、第3図に詳細に示されているようにフランジ部に設けた切り込み24と

ピン25を有する樹脂ボビン26を使用し、それに汎用の自動巻線機で巻線、巻線結束を自動巻線機の自動結束装置機能でピン25に結びつけて半田付けし、更に外部接続用のコネクタ部30を装着した構造である。

内側のステータヨーク18と外側のステータヨーク22にはそれぞれ位置合わせ用(主として円周方向の位置合わせを行う)の突起32と切欠き34が形成されると共に、前記ボビン26の切り込み24に対応する位置に樹脂通路36が形成されている。そして内側ヨーク18と外側ヨーク22とはそれらの磁極歯23同士が互いに食い違い合い外周側が閉鎖面となるように対向して組み合わされる。

このようなステータユニット14、16は、それらの磁極歯が電気角で90度変位した位置で組み合わせられ、第2図に明瞭に図示されているように内部に樹脂38をインジェクション・モールドすることによって互いに接合一体化される。この時同時に一方の端板40も一体的

に樹脂成形され、それと反対側の外側ステータヨーク端面には該数の固定用の樹脂突起42が設けられる。樹脂製の端板40の中央には軸受取り付け部44が設けられており、それに軸受46が嵌められる。

実際にはステータヨークの内径寸法に合致する丸棒状の治具を使用し、4個のステータヨークと2個の環状コイルを組み合わせることにによってステータヨークの内径を基準として径方向の位置決めを行い、インジェクション・モールドしてステータヨーク(特に外側ステータヨークと磁極歯部)で囲まれた環状部分の空隙を樹脂で満たし結合すると共に、前記のように一方の端板40も同時に成形する。

このようなステータ10の内部にロータ12が収容される。ロータ12は、円筒状の永久磁石50の中心にロータ軸52が位置し、両者の間を樹脂やアルミニウム等54により結合した構造である。

ステータ10の他端にはフランジ板60が取

り付けられる。このフランジ板60は、中心に軸受取り付け用の穴62を有し、その周囲に前記ステータ10の内径に合致する位置合わせ用の環状突出部64を備え、更にその外周に該数の固定用穴66を形成した構造であり、金型板をプレス成形することによって得られる。中央の穴62に軸受68を嵌め込んでかしめ止めし、環状の突出部64がステータの内径に嵌まり込み且つ固定用の穴66が固定用の樹脂突起42に嵌まった状態(第4図A参照)で樹脂突起42の先端を熱変形させ固定する(第4図B参照)のである。

そして最後にコイルボビンのコネクタ部30に外部接続用のリード線を装着する。

このように構成したステッピングモータの組立順序等は従来のものと同様であるから、それらについての説明は省略する。

以上この発明の好ましい一実施例について詳しく述べたが、この発明は上記実施例に示す構造のみに限定されるものではない。ステータヨ

ークの歯極歯面取やジョーク形状は必要なモータ性能に応じて適宜変更してよい。内側のステータヨークを平板状とし外側ステータヨークをカップ状としているが、両方とも浅いカップ状にして中間部で組み合わせるような構造とすることもできる。コイルの端部引出しの形状も任意である。一方の端部に軸受取り付け用の部分を設けて後から軸受を嵌着しているが、モールド時に軸受部一体化することも可能である。ロータを片持ち支持する構造の場合には、一方の端部には軸受部は不要である。

更に本発明では他方のフランジ板に位置合わせ用の円筒状突出部を形成している。これを形成するとステータとフランジ板との間の摺り方向の位置合わせが正確にできる点で極めて有利であるが、無くても他の治具を使用することにより正確な組み立ては可能である。

(発明の効果)

この発明は各ステータヨークと環状コイルを全て組み合わせた状態で樹脂を充填して一体化

し同時に一方の端部も成形した構造であり、他方のフランジ板も同時に成形された樹脂突起を利用して固定するため、組み立て作業性が極めて良好となる。そしてステータの組み立てが各ステータヨークについていずれも内径を基準にして同時に行われるため、組み立て時に歪み差が発生せず組み立て精度が大いに向上する。

このような理由で特に径方向のずれが少なく、ロータ外周面とステータ内周面との空隙が均一化しモータ性能のばらつきが少なくなるし、前記空隙寸法を更に小さくすることも可能となり、それによってモータ特性、特にトルクをより一層増加できる効果がある。

またこの発明ではステータに樹脂が充填されているから、コイルとステータヨークとの間の熱抵抗が減少し熱放散が良好となる。この結果、モータ入力電力を大きくすることができ、同一体積で比較した場合に従来構造のスラッピングモータに比べて大きな出力を発せさせることができる効果もある。

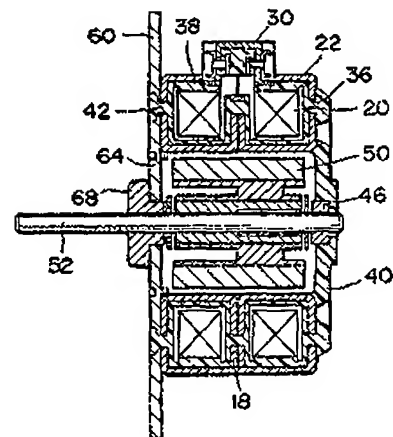
#### 4. 図面の簡単な説明

第1図はこの発明に係るスラッピングモータの一実施例を示す組み立て説明図、第2図はその組み立て後の内部構造を示す断面図、第3図はコイルボビンとそれと組み合わされるコネクタ部との一例を示す斜視図、第4図A、Bはフランジ板の取り付け構造を示す説明図である。

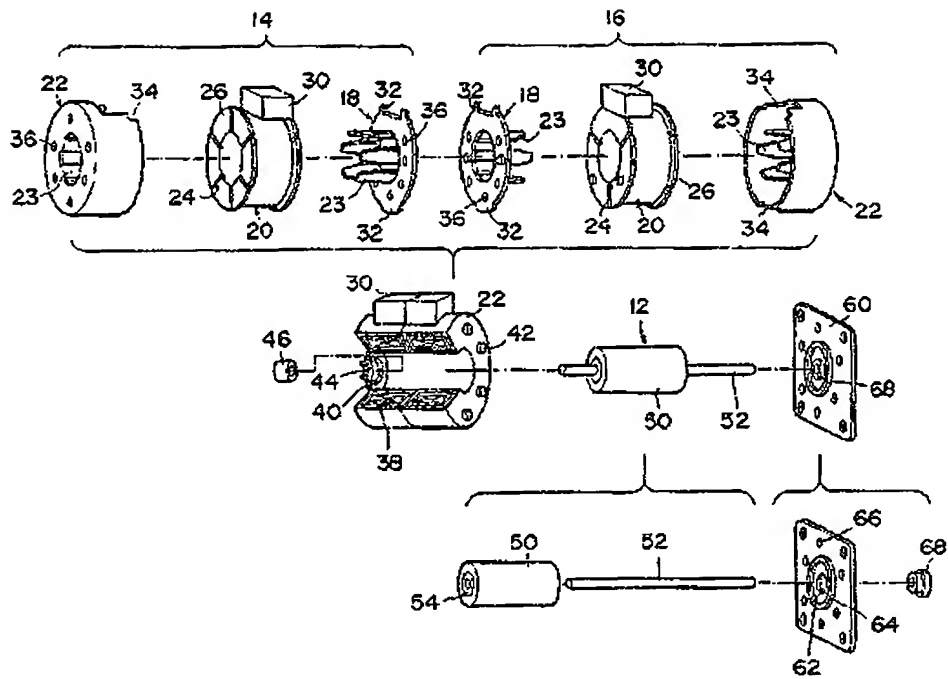
10…ステータ、12…ロータ、14、16…ステータユニット、18…内側ステータヨーク、20…環状コイル、22…外側ステータヨーク、23…歯極歯、40…端板、60…フランジ板、42…樹脂突起、66…固定用の穴。

特許出願人 エネパ株式会社

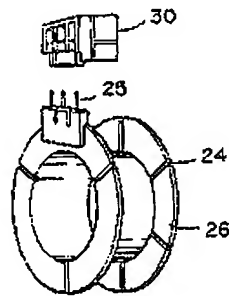
第2図



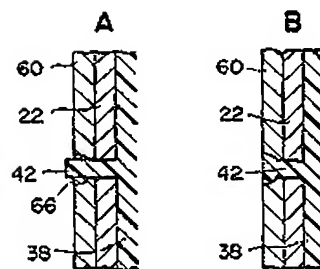
第 1 図



第 3 図



第 4 図



第1頁の続き

②発明者	佐野	浩	静岡県磐田郡浅羽町浅名1743-1	ミネベア株式会社開発
			技術センタ内	
③発明者	鈴木	譲	静岡県磐田郡浅羽町浅名1743-1	ミネベア株式会社開発
			技術センタ内	
④発明者	鳥居	道寛	静岡県磐田郡浅羽町浅名1743-1	ミネベア株式会社開発
			技術センタ内	